

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-348068

(43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl.

G06F 17/50

(21)Application number : 11-154669

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 02.06.1999

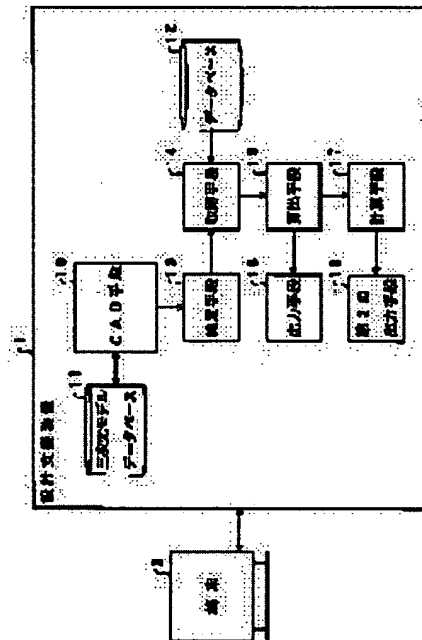
(72)Inventor : SAKAI AKIRA
ARITA YUICHI
SHIMA TATSURO
TENMA TSUKASA

(54) DESIGN SUPPORT DEVICE, DEVICE EVALUATING DEVICE AND PROGRAM RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a design support device for supporting the design of a CAD system by evaluating the environmental load of design parts designated by means of the CAD system.

SOLUTION: The device is provided with a specifying means 13 for specifying the materials of the design parts requested to be processed from design information of the CAD system, an obtaining means 14 for obtaining the environmental load rate of the materials specified by the means 13 by performing access to a database 12 which manages the environmental load rate per unit quantity indicated in each material, a calculating means 15 for calculating the environmental load of the processing request design parts from the environmental load rate obtained by the means 14 and from the parts quantity of the processing request design parts and an output means 16 for outputting the environmental load calculated by the means 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-348068

(P2000-348068A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 6 F 17/50

識別記号

F I

G 0 6 F 15/60

テマコード*(参考)

6 1 2 Z 5 B 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平11-154669

(22) 出願日 平成11年6月2日 (1999. 6. 2)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 酒井 晃

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 有田 裕一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100095072

弁理士 岡田 光由 (外1名)

最終頁に続く

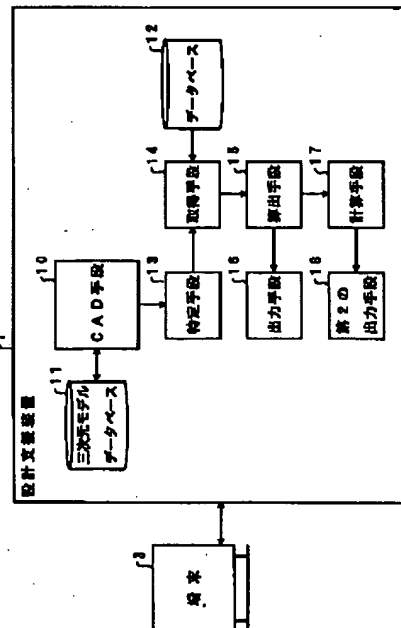
(54) 【発明の名称】 設計支援装置と装置評価装置とプログラム記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、CADシステムの指定する設計部品の環境負荷を評価することでCADシステムの設計を支援する設計支援装置の提供を目的とする。

【解決手段】 CADシステムの設計情報から、処理要求の設計部品の材料を特定する特定手段13と、各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理するデータベース12にアクセスすることで、特定手段13の特定する材料の環境負荷率を取得する取得手段14と、取得手段14の取得する環境負荷率と処理要求の設計部品の部品量とから、処理要求の設計部品の環境負荷を算出する算出手段15と、算出手段15の算出する環境負荷を出力する出力手段16とを備えるように構成する。

本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CADシステムの指定する設計部品の環境負荷を評価することで、CADシステムの設計を支援する設計支援装置であって、
CADシステムの設計情報から、処理要求の設計部品の材料を特定する特定手段と、
各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理するデータベースにアクセスすることで、上記特定手段の特定する材料の環境負荷率を取得する取得手段と、
上記取得手段の取得する環境負荷率と処理要求の設計部品の部品量とから、該設計部品の環境負荷を算出する算出手段と、
上記算出手段の算出する環境負荷を出力する出力手段とを備えることを、
特徴とする設計支援装置。

【請求項2】 請求項1記載の設計支援装置において、
同一の設計部品に対して評価依頼がある場合に、該評価依頼に応答して算出手段の算出する負荷の値と、該設計部品に対してそれまでに算出手段の算出した負荷の値との比率値を計算する計算手段と、
上記計算手段の計算する比率値をグラフ出力する第2の出力手段とを備えることを、
特徴とする設計支援装置。

【請求項3】 請求項1記載の設計支援装置において、
出力手段は、CAD編集画面に、算出手段の算出する環境負荷を表示することを、
特徴とする設計支援装置。

【請求項4】 請求項2記載の設計支援装置において、
第2の出力手段は、CAD編集画面に、計算手段の計算する比率値をグラフ表示することを、
特徴とする設計支援装置。

【請求項5】 CADシステムにより設計された装置の環境負荷を評価する装置評価装置であって、
処理要求の装置のCAD設計情報を入手する入手手段と、
上記入手手段の入手するCAD設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する特定手段と、
各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理するデータベースにアクセスすることで、上記特定手段の特定する材料の環境負荷率を取得する取得手段と、
上記取得手段の取得する環境負荷率と処理要求の装置の持つ各構成部品の部品量とから、該構成部品の環境負荷を算出することで、該装置の環境負荷を算出する算出手段と、
上記算出手段の算出する装置環境負荷を出力する出力手段とを備えることを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項6】 請求項5記載の装置評価装置において、
出力手段は、算出手段の算出する各構成部品の環境負荷についても出力することを、

特徴とする装置評価装置。

【請求項7】 CADシステムにより設計された装置のリサイクル可能率を評価する装置評価装置であって、
処理要求の装置のCAD設計情報を入手する入手手段と、
上記入手手段の入手するCAD設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する特定手段と、
各材料がリサイクル可能であるのか否かを示すリサイクル情報を管理するデータベースにアクセスすることで、
上記特定手段の特定する材料のリサイクル情報を取得するとともに、対話処理に従い必要に応じて、リサイクル可能を示すリサイクル情報をリサイクル不可能を示すものに変更する取得手段と、
上記取得手段の取得変更するリサイクル情報と処理要求の装置の持つ各構成部品の部品量とから、該装置のリサイクル可能率を算出する算出手段と、
上記算出手段の算出するリサイクル可能率を出力する出力手段とを備えることを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項8】 請求項5～7に記載されるいずれかの装置評価装置において、
同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する表示手段を備えることを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項9】 請求項5～7に記載されるいずれかの装置評価装置において、
指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する表示手段を備えることを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項10】 請求項9記載の装置評価装置において、
表示手段は、指定される構成部品以外の構成部品が指定される構成部品を覆い隠すことになる場合には、その構成部品を半透明色で表示することを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項11】 請求項8～10に記載されるいずれかの装置評価装置において、
表示手段は、材料が未設定の構成部品がある場合、その構成部品については、その旨が分かる専用色で表示することを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項12】 請求項5～11に記載されるいずれかの装置評価装置において、
処理要求の装置の持つ各構成部品の分解工程とその分解工数とを特定するとともに、該分解工程の単位時間当たりの分解時間を取得して、それらに従って装置の分解時

間を見積もる見積手段を備えることを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項 13】 請求項 12 記載の装置評価装置において、
処理要求の装置と比較することになる装置を設定する設定手段と、
処理要求の装置に対して見積手段の見積もった分解時間と、上記設定手段の設定する装置に対して見積手段の見積もった分解時間とを対比させつつ出力する第 2 の出力手段とを備えることを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項 14】 請求項 13 記載の装置評価装置において、
第 2 の出力手段は、重量と体積と部品数の内の一部又は全てを対比出力の対象として、処理要求の装置の持つその対比対象物と、設定手段の設定する装置の持つその対比対象物とについても対比させつつ出力することを、
特徴とする装置評価装置。

【請求項 15】 CAD システムの指定する設計部品の環境負荷を評価することで、CAD システムの設計を支援する設計支援装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体であって、
CAD システムの設計情報から、処理要求の設計部品の材料を特定する特定処理と、
各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理するデータベースにアクセスすることで、上記特定処理の特定する材料の環境負荷率を取得する取得処理と、
上記取得処理の取得する環境負荷率と処理要求の設計部品の部品量とから、該設計部品の環境負荷を算出する算出処理と、
上記算出処理の算出する環境負荷を出力する出力処理とをコンピュータに実行させるプログラムが格納されることを、
特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 16】 CAD システムにより設計された装置の環境負荷を評価する装置評価装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体であって、
処理要求の装置の CAD 設計情報を入手する入手処理と、
上記入手処理の入手する CAD 設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する特定処理と、
各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理するデータベースにアクセスすることで、上記特定処理の特定する材料の環境負荷率を取得する取得処理と、
上記取得処理の取得する環境負荷率と処理要求の装置の持つ各構成部品の部品量とから、該構成部品の環境負荷を算出することで、該装置の環境負荷を算出する算出処理と、
上記算出処理の算出する装置環境負荷を出力する出力処理とをコンピュータに実行させるプログラムが格納され

ることを、
特徴とするプログラム記録媒体。

【請求項 17】 CAD システムにより設計された装置のリサイクル可能率を評価する装置評価装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体であって、
処理要求の装置の CAD 設計情報を入手する入手処理と、
上記入手処理の入手する CAD 設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する特定処理と、
各材料がリサイクル可能であるのか否かを示すリサイクル情報を管理するデータベースにアクセスすることで、
上記特定処理の特定する材料のリサイクル情報を取得するとともに、対話処理に従い必要に応じて、リサイクル可能を示すリサイクル情報をリサイクル不可能を示すものに変更する取得処理と、
上記取得処理の取得変更するリサイクル情報と処理要求の装置の持つ各構成部品の部品量とから、該装置のリサイクル可能率を算出する算出処理と、
上記算出処理の算出するリサイクル可能率を出力する出力処理とをコンピュータに実行させるプログラムが格納されることを、
特徴とするプログラム記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CAD システムの指定する設計部品の環境負荷を評価することで CAD システムの設計を支援する設計支援装置と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体と、CAD システムにより設計された装置の環境負荷やリサイクル可能率を評価する装置評価装置と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納されるプログラム記録媒体とに関する。

【0002】環境問題がクローズアップされるに伴って、社会全体が大量消費・大量廃棄型の社会から、環境保全を目的としたリサイクル型の社会を目指すようになってきた。これから、メーカーもまた、装置を設計するにあたって、環境に与える負荷が小さくなるような配慮を行うとともに、リサイクル率を上げられるような配慮を行うことが必要となってきている。

【0003】

【従来の技術】これまでは、設計された装置の環境負荷（装置が環境に与える負荷）を評価する場合には、設計者が手作業でその評価を実行していくという方法を探っていた。

【0004】この手作業は大変と煩雑な作業であることから、最近、この手作業を自動化するプログラムが開発された。

【0005】このプログラムでは、設計者など対話することで、装置を構成する各部品の重量や材料を入力す

る構成を採って、その入力データを使って、装置の環境負荷を自動的に算出する処理を行うことで、これまで手作業で行われていた装置の環境負荷を自動的に算出するように処理している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来技術では、この装置の環境負荷はこの位であるということを評価する機能については提供している。

【0007】しかしながら、従来技術では、装置の負荷を評価するプログラムがCADプログラムと連携することなく独立に用意されていることから、様々な問題点がある。

【0008】最近では、装置の設計は、CADシステムを用いて行われるのが普通であるにもかかわらず、従来技術では、装置の負荷を評価するプログラムがCADプログラムと連携することなく独立に用意されている。

【0009】これから、従来技術に従っていると、装置の環境負荷を減らすにはどうしたらよいのかという、本来必要となるべき情報が全く得られないという問題点や、装置を構成する各部品の重量や材料を1つ1つ手作業で入力しなければならないという問題点など、極めて大きな問題点がある。

【0010】更に、従来技術では、装置のどの程度がリサイクル可能であるのかといったことを数値的に評価する機能や、装置のどの部分がリサイクル可能であるのかといったことを明示する機能については提供しておらず、これから、装置のリサイクル率を上げるにはどうしたらよいのかという情報が全く得られないなどといった大きな問題点がある。

【0011】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、CADシステムの指定する設計部品の環境負荷を評価することでCADシステムの設計を支援する新たな設計支援装置の提供と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納される新たなプログラム記録媒体の提供と、CADシステムにより設計された装置の環境負荷やリサイクル可能率を評価する新たな装置評価装置の提供と、その装置の実現に用いられるプログラムが格納される新たなプログラム記録媒体の提供とを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】図1に、本発明を具備する設計支援装置1の原理構成、図2に、本発明を具備する装置評価装置2の原理構成を図示する。

【0013】本発明を具備する設計支援装置1は、CADシステムの指定する設計部品の環境負荷を評価することで、CADシステムの設計を支援する処理を行うものであって、図1に示すように、端末3と、CAD手段10と、三次元モデルデータベース11と、データベース12と、特定手段13と、取得手段14と、算出手段15と、出力手段16と、計算手段17と、第2の出力手

段18とを備える。

【0014】このCAD手段10は、CADシステムを構成して、設計者と対話することで装置を設計する。三次元モデルデータベース11は、CAD手段10の設計した三次元モデルを格納する。

【0015】データベース12は、各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理する。特定手段13は、CAD手段10の作成した設計情報から、処理要求の設計部品の材料を特定する。取得手段14は、データベース12にアクセスすることで、特定手段13の特定した材料の環境負荷率を取得する。

【0016】算出手段15は、取得手段14の取得した環境負荷率と処理要求の設計部品の部品量とから、処理要求の設計部品の環境負荷を算出する。出力手段16は、算出手段15の算出した環境負荷を出力する。

【0017】計算手段17は、同一の設計部品に対して評価依頼がある場合に、その評価依頼に回答して算出手段15の算出した負荷の値と、その設計部品に対してそれまでに算出手段15の算出した負荷の値との比率値を計算する。第2の出力手段18は、計算手段17の計算した比率値をグラフ出力する。

【0018】このように構成される本発明の設計支援装置1では、CAD手段10が処理要求の設計部品の指定して環境負荷の評価依頼を発行すると、特定手段13は、その指定される処理要求の設計部品のCAD設計情報から、その指定される処理要求の設計部品の材料を特定し、これを受けて、取得手段14は、データベース12にアクセスすることで、特定手段13の特定した材料の環境負荷率を取得する。

【0019】この取得手段14の処理を受けて、算出手段15は、取得手段14の取得した環境負荷率と処理要求の設計部品の部品量とから、処理要求の設計部品の環境負荷を算出し、これを受けて、出力手段16は、例えばCAD手段10の表示するCAD編集画面上に、算出手段15の算出した環境負荷を表示する。

【0020】そして、計算手段17は、同一の設計部品に対して評価依頼がある場合には、その評価依頼に回答して算出手段15の算出した負荷の値と、その設計部品に対してそれまでに算出手段15の算出した負荷の値（例えば最初に算出した負荷の値）との比率値を計算し、これを受けて、第2の出力手段18は、例えばCAD手段10の表示するCAD編集画面上に、計算手段17の計算した比率値をグラフ表示する。

【0021】このように、本発明の設計支援装置1では、CADシステムから設計部品を指定して環境評価依頼が発行されると、その処理要求の設計部品の環境負荷を自動算出して、それをCAD編集画面などに表示する構成を採ることから、設計者は、CADシステムを使って設計部品を設計していくときに、その環境負荷を知ることができるようになることで、環境負荷の小さな装置

を設計できるようになる。

【0022】そして、設計者により同一の設計部品の形状や材料などが変更されていくときに、その設計変更により変化する環境負荷の比率値を計算して、それをCAD編集画面などにグラフ表示する構成を採ることから、設計者は、CADシステムを使って設計部品を設計していくときに、どのようにしたらどの位環境負荷を低減できるようになるかを知ることができるようになることで、環境負荷の小さな装置を設計できるようになる。

【0023】一方、本発明を具備する装置評価装置2は、CADシステムにより設計された装置の環境負荷やリサイクル可能率を評価する処理を行うものであって、図2に示すように、端末3と、CAD手段20と、三次元モデルデータベース21と、データベース22と、入手手段23と、特定手段24と、取得手段25と、算出手段26と、出力手段27と、表示手段28と、見積手段29と、設定手段30と、第2の出力手段31とを備える。

【0024】このCAD手段20は、CADシステムを構成して、設計者と対話することで装置を設計する。三次元モデルデータベース21は、CAD手段20の設計した三次元モデルを格納する。

【0025】データベース22は、環境負荷を評価する場合には、各材料の示す単位量当たりの環境負荷率を管理し、リサイクル可能率を評価する場合には、各材料がリサイクル可能であるのか否かを示すリサイクル情報を管理する。

【0026】入手手段23は、三次元モデルデータベース21から、処理要求の装置のCAD設計情報を入手する。特定手段24は、入手手段23の入手したCAD設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する。

【0027】取得手段25は、環境負荷を評価する場合には、データベース22にアクセスすることで、特定手段24の特定した材料の環境負荷率を取得し、リサイクル可能率を評価する場合には、データベース22にアクセスすることで、特定手段24の特定した材料のリサイクル情報を取得するとともに、対話処理に従い必要に応じて、リサイクル可能を示すリサイクル情報をリサイクル不可能を示すものに変更する。

【0028】算出手段26は、環境負荷を評価する場合には、取得手段25の取得した環境負荷率と処理要求の装置の持つ各構成部品の部品量とから、処理要求の装置の環境負荷を算出し、リサイクル可能率を評価する場合には、取得手段25の取得変更するリサイクル情報と処理要求の装置の持つ各構成部品の部品量とから、処理要求の装置のリサイクル可能率を算出する。

【0029】出力手段27は、環境負荷を評価する場合には、算出手段26の算出した処理要求の装置の環境負荷を出力し、リサイクル可能率を評価する場合には、算

出手段26の算出した処理要求の装置のリサイクル可能率を出力する。

【0030】表示手段28は、同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示したり、指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色（指定される構成部品を覆い隠すことになる場合には、半透明色のこともある）で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する。

【0031】見積手段29は、処理要求の装置の持つ各構成部品の分解工程とその分解工数とを特定するとともに、その分解工程の単位時間当たりの分解時間を取得して、それらに従って装置の分解時間を見積もる。設定手段30は、処理要求の装置と比較することになる装置を設定する。

【0032】第2の出力手段31は、処理要求の装置に対して見積手段29の見積もった分解時間と、設定手段30の設定した装置に対して見積手段29の見積もった分解時間とを対比させつつ出力し、更に、重量と体積と部品数の内の一部又は全てを対比出力の対象として、処理要求の装置の持つそれらの対比対象物と、設定手段30の設定した装置の持つそれらの対比対象物についても対比させつつ出力することがある。

【0033】このように構成される本発明の装置評価装置2では、設計者などのユーザが処理要求の装置を指定して環境負荷の評価依頼を発行すると、入手手段23は、三次元モデルデータベース21から、処理要求の装置のCAD設計情報を入手し、これを受けて、特定手段24は、入手手段23の入手したCAD設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する。そして、取得手段25は、データベース22にアクセスすることで、特定手段24の特定した材料の環境負荷率を取得する。

【0034】この取得手段25の処理を受けて、算出手段26は、取得手段25の取得した処理要求の装置の持つ各構成部品の環境負荷率と、それらの構成部品の部品量とから、処理要求の装置の環境負荷を算出し、これを受けて、出力手段27は、算出手段26の算出した環境負荷を出力する。

【0035】また、このように構成される本発明の装置評価装置2では、設計者などのユーザが処理要求の装置を指定してリサイクル可能率の評価依頼を発行すると、入手手段23は、三次元モデルデータベース21から、処理要求の装置のCAD設計情報を入手し、これを受けて、特定手段24は、入手手段23の入手したCAD設計情報から、処理要求の装置の持つ各構成部品の材料を特定する。そして、取得手段25は、データベース22にアクセスすることで、特定手段24の特定した材料のリサイクル情報を取得するとともに、対話処理に従い必

要に応じて、リサイクル可能を示すリサイクル情報をリサイクル不可能を示すものに変更する。

【0036】この取得手段25の処理を受けて、算出手段26は、取得手段25の取得変更した処理要求の装置の持つ各構成部品のリサイクル情報と、それらの構成部品の部品量とから、処理要求の装置のリサイクル可能率を算出し、これを受けて、出力手段27は、算出手段26の算出したリサイクル可能率を出力する。

【0037】この処理を行うときに、表示手段28は、同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示したり、指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色（指定される構成部品を覆い隠すことになるときには、半透明色のこともある）で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する。

【0038】そして、第2の出力手段31は、見積手段29／設定手段30の処理を受けて、処理要求の装置に対して見積手段29の見積もった分解時間と、設定手段30の設定した装置に対して見積手段29の見積もった分解時間とを対比させつつ出力する。

【0039】このように、本発明の装置評価装置2では、ユーザからCADシステムにより設計された装置を指定して環境評価依頼が発行されると、CADシステムにより作成されたその処理要求の装置のCAD設計情報を入手し、それによって、その処理要求の装置の環境負荷を自動算出して、それを出力する構成を採ることから、ユーザは、ただ単に評価依頼を発行するだけで、CADシステムにより設計された装置の環境負荷を知ることができるようになる。

【0040】そして、このとき、同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示したり、指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する構成を採ることから、ユーザは、大きな環境負荷の材料で作られる構成部品がどのような個所に使用されているのかを知ることができるようになり、これにより、どのように材料を変更していったらどの位環境負荷を低減できるかなどを知ることができることで、環境負荷の小さな装置を実現できるようになる。

【0041】そして、このとき、材料を変更したり、締結方法を変更したり、サブユニットの構成を変更したり、部品の統合形態を変更することなどにより生ずる分解時間を見積もって、それを対比出力する構成を採ることから、ユーザは、分解時間を考慮しつつ、材料の変更などを検討できるようになる。

【0042】また、本発明の装置評価装置2では、ユーザからCADシステムにより設計された装置を指定して

リサイクル可能率の評価依頼が発行されると、CADシステムにより作成されたその処理要求の装置のCAD設計情報を入手し、それによって、その処理要求の装置のリサイクル可能率を自動算出して、それを出力する構成を採ることから、ユーザは、ただ単に評価依頼を発行するだけで、CADシステムにより設計された装置のリサイクル可能率を知ることができるようになる。

【0043】そして、このとき、同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示したり、指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する構成を採ることから、ユーザは、リサイクル可能な材料で作られる構成部品がどのような個所に使用されているのかを知ることができるようになり、これにより、どのように材料を変更していったらどの位リサイクル可能率を上げることができるかなどを知ることができることで、リサイクル可能率の大きな装置を実現できるようになる。

【0044】そして、このとき、材料を変更したり、締結方法を変更したり、サブユニットの構成を変更したり、部品の統合形態を変更することなどにより生ずる分解時間を見積もって、それを対比出力する構成を採ることから、ユーザは、分解時間を考慮しつつ、材料の変更などを検討できるようになる。

【0045】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

【0046】図3に、本発明の一実施例を図示する。

【0047】図中、40は本発明を具備する情報処理装置であって、CADプログラムの指定する設計部品の環境負荷を評価することで、CADプログラムの設計を支援する処理を行ったり、CADプログラムにより設計された装置の環境負荷やリサイクル可能率を評価する処理を行うもの、50は情報処理装置40の備える端末であって、ユーザとの間の対話手段となるものである。

【0048】本発明を具備する情報処理装置40は、CADプログラム41と、体積算出プログラム42と、三次元モデルデータベース43と、材料データベース44と、環境負荷データベース45と、分解時間データベース46と、設計支援プログラム47と、装置評価プログラム48とを備える。

【0049】このCADプログラム41は、設計者と対話することで形状を設計し、それに対して材料を割り付けることで装置の持つ構成部品を設計するとともに、それらの構成部品の組み付け関係を設計することで装置を設計する。

【0050】体積算出プログラム42は、CADプログラム41に展開されて、設計された構成部品の体積を算

出する。

【0051】三次元モデルデータベース43は、CADプログラム41の設計した三次元モデルを格納する。

【0052】材料データベース44は、図4に示すように、CADプログラム41により割り付けられる材料と、それが持つ比重との対応関係を管理する。

【0053】環境負荷データベース45は、図5に示すように、CADプログラム41により割り付けられる材料と、それが示す単位重量当たりのCO₂発生率/NO_x発生率/SO_x発生率（その材料を1Kg製造するときに発生するCO₂量/NO_x量/SO_x量）との対応関係を管理する。

【0054】分解時間データベース46は、図6に示すように、作業名とその作業に要する分解時間との対応関係を管理する。

【0055】設計支援プログラム47は、本発明を実現すべく新たに設けられるプログラムであり、フロッピーディスクや回線などを介してインストールされて、CADプログラム41の指定する設計部品の環境負荷を評価することで、CADプログラム41の設計を支援する処理を行う。

【0056】装置評価プログラム48は、本発明を実現すべく新たに設けられるプログラムであり、フロッピーディスクや回線などを介してインストールされて、CADプログラム41により設計された装置の環境負荷やリサイクル可能率を評価する処理を行う。

【0057】図7及び図8に、CADプログラム41の実行する処理フローの一実施例、図9ないし図11に、設計支援プログラム47の実行する処理フローの一実施例を図示する。

【0058】次に、これらの処理フローに従って、本発明を具備する情報処理装置40が実行するCADプログラム41に対する設計支援処理について詳細に説明する。

【0059】CADプログラム41は、設計者から装置の持つ構成部品の編集要求が発行されると、図7及び図8の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、三次元モデルデータベース43から、編集要求のある構成部品のCAD情報を読み込み、そのCAD情報に従って、CAD編集画面に、その構成部品の三次元モデルを表示する。例えば、図12に示すように、CAD編集画面に、編集要求のある構成部品の三次元モデルを表示するのである。

【0060】なお、発行された編集要求が構成部品の新規作成要求であるときには、この三次元モデルデータベース43からの読込処理は行わない。

【0061】続いて、ステップ2で、CAD編集画面の表示するメニューが設計者により操作されることで処理要求が発行されるのを待って、処理要求が発行されたことを判断するときには、ステップ3に進んで、発行され

た処理要求が形状の編集要求であるのか否かを判断する。

【0062】このステップ3の判断処理により、発行された処理要求が形状の編集要求であることを判断するときには、ステップ4に進んで、設計者と対話することで構成部品の形状を編集し、続くステップ5で、体積算出プログラム42を使って構成部品の新たな体積を求めることで、構成部品の体積を更新してから、次の処理要求の発行を受け取るべくステップ2に戻る。

【0063】一方、ステップ3で、発行された処理要求が形状の編集要求でないことを判断するときには、ステップ6に進んで、発行された処理要求が材料の割付要求であるのか否かを判断する。

【0064】このステップ6の判断処理により、発行された処理要求が材料の割付要求であることを判断するときには、ステップ7に進んで、設計者と対話することで構成部品に対して材料を割り付けてから、次の処理要求の発行を受け取るべくステップ2に戻る。

【0065】一方、ステップ6で、発行された処理要求が材料の割付要求でないことを判断するときには、ステップ8に進んで、発行された処理要求が設計支援プログラム47の起動要求であるのか否かを判断する。

【0066】このステップ8の判断処理により、発行された処理要求が設計支援プログラム47の起動要求であることを判断するときには、ステップ9に進んで、設計支援プログラム47を起動してから、次の処理要求の発行を受け取るべくステップ2に戻る。

【0067】一方、ステップ8で、発行された処理要求が設計支援プログラム47の起動要求でないことを判断するときには、ステップ10（図8の処理フロー）に進んで、発行された処理要求が終了要求であるのか否かを判断する。

【0068】このステップ10の判断処理により、発行された処理要求が終了要求であることを判断するときには、ステップ11に進んで、これまでの編集処理により更新（作成）した構成部品のCAD情報を三次元モデルデータベース43に格納してから、続くステップ12で、設計支援プログラム47に対して処理終了を通知して、処理を終了する。

【0069】一方、ステップ10で、発行された処理要求が終了要求でないことを判断するときには、ステップ13に進んで、発行された処理要求の指定する処理を実行してから、次の処理要求の発行を受け取るべくステップ2に戻る。

【0070】このようにして、CADプログラム41は、設計者から装置の持つ構成部品の編集要求が発行されると、設計者からの処理要求に応答して構成部品を編集しつつ、設計者から設計支援プログラム47の起動要求が発行されるときには、設計支援プログラム47を起動していくとともに、設計者から終了要求があるときに

は、設計支援プログラム47に対して処理終了を通知していくように処理するのである。

【0071】ここで、CADプログラム41は、設計支援プログラム47に起動要求を発行してからも、設計支援プログラム47に関係なく、構成部品の編集処理を続けていくことになる。

【0072】このCADプログラム41からの命令を受けて、設計支援プログラム47は、図9ないし図11の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、CADプログラム41からの命令が処理終了命令であるのか否かを判断する。

【0073】このステップ1での判断処理により、CADプログラム41からの命令が処理終了命令であることを判断するときには、ステップ2に進んで、処理を終了する。このときには、これから説明する保存データ（計算結果データ）についてもクリアする。

【0074】一方、ステップ1で、CADプログラム41からの命令が処理終了命令でないことを判断するとき、すなわち、CADプログラム41からの命令が起動命令であることを判断するときには、ステップ3に進んで、変数*i*に“0”をセットする。

【0075】続いて、ステップ4で、CADプログラム41の表示するCAD編集画面上に、ライフサイクルアセスメント（LCA）の表示のためのLCA対話計算結果画面を表示する。例えば、図13に示すように、CAD編集画面の右下部分に、LCA対話計算結果画面を表示するのである。

【0076】図14に、このLCA対話計算結果画面の一実施例を図示する。この実施例に従うLCA対話計算結果画面は、構成部品の物品番号の表示域と、起動回数で定義される検討番号の表示域と、構成部品の体積／重量の表示域と、構成部品を製造するときに発生するCO₂量／NO_x量／SO_x量の表示域とを持つとともに、「計算」ボタンと、「グラフ」ボタンと、「処理終了」ボタン（右上端のボタン）とを持っている。

【0077】CAD編集画面上にLCA対話計算結果画面を表示すると、続いて、ステップ5で、LCA対話計算結果画面の持つボタンが設計者により操作されるのを待って、ボタンが操作されたときには、ステップ6に進んで、「計算」ボタンが操作されたのか否かを判断する。

【0078】このステップ6の判断処理により、「計算」ボタンが操作されたことを判断するときには、ステップ7に進んで、CADプログラム41から、編集中の構成部品の物品番号／材料／体積の情報を取得する。続いて、ステップ8で、その取得した材料を検索キーにして材料データベース44にアクセスすることで、編集中の構成部品の比重を取得する。

【0079】続いて、ステップ9で、その取得した材料を検索キーにして環境負荷データベース45にアクセス

することで、編集中の構成部品の示すCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率を取得する。

【0080】続いて、ステップ10（図10の処理フロー）で、ステップ7で取得した体積と、ステップ8で取得した比重とを乗算することで、編集中の構成部品の重量を算出するとともに、その算出した重量と、ステップ9で取得したCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率とを乗算することで、編集中の構成部品を製造するときに発生するCO₂量／NO_x量／SO_x量を算出する。

【0081】続いて、ステップ11で、変数*i*の値を1つインクリメントし、続くステップ12で、算出した重量／CO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量をLCA対話計算結果画面に表示するとともに、それらを*i*番目の計算結果データとして作業メモリに保存してから、ステップ5に戻る。

【0082】すなわち、図15のLCA対話計算結果画面に示すように、ステップ7で取得した物品番号を物品番号表示域に表示し、ステップ7で取得した体積を体積表示域に表示し、変数*i*の値を検討番号表示域に表示するとともに、算出した重量を重量表示域に表示し、算出したCO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量をそれぞれの表示域に表示することで、編集中の構成部品のLCAデータをLCA対話計算結果画面に表示するのである。

【0083】一方、ステップ6の判断処理により、操作されたボタンが「計算」ボタンでないことを判断するときには、ステップ13に進んで、「グラフ」ボタンが操作されたのか否かを判断する。

【0084】このステップ13の判断処理により、「グラフ」ボタンが操作されたのではないことを判断するとき、すなわち、ユーザが「処理終了」ボタンを操作することで処理終了を指示するときには、ステップ14に進んで、処理を終了する。このときには、作業メモリに保存した計算結果データについてもクリアする。

【0085】一方、ステップ13で、「グラフ」ボタンが操作されたことを判断するときには、ステップ15に進んで、変数*i*の値が“1”であるのか否かを判断して、変数*i*の値が“1”であることを判断するときには、ステップ16に進んで、CAD編集画面上に、ライフサイクルアセスメント（LCA）の検討比較のための検討結果比較グラフ画面を表示して、そこに、規格値1を持つ棒グラフ（重量／CO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量に対応する4本の棒グラフで構成されている）を表示してから、ステップ5に戻る。

【0086】一方、ステップ15で、変数*i*の値が“1”でないことを判断するときには、ステップ17に進んで、作業メモリに保存した計算結果データを読み取る。続いて、ステップ18（図11の処理フロー）で、1番目の計算結果データに対する*i*番目（*i*=2～）の

計算結果データの比率を算出し、続くステップ19で、CAD編集画面上に、ライフサイクルアセスメント(LCA)の検討比較のための検討結果比較グラフ画面を表示して、そこに、算出した比率を持つ棒グラフ(重量/CO₂発生量/NO_x発生量/SO_x発生量に対応する4本の棒グラフで構成されている)を表示してから、ステップ5に戻る。

【0087】このようにして、「グラフ」ボタンが操作されると、「計算」ボタンの操作にตอบสนองして算出したCO₂発生量/NO_x発生量/SO_x発生量の比率値(1番目に求めたものに対する比率値)を算出して、それを図16に示すように、検討結果比較グラフ画面にグラフ表示していくように処理することになる。

【0088】この検討結果比較グラフを見ることで、設計者は、例えば、図17に示すようなCAD編集画面を使って、編集中の構成部品の板厚や材料などを変更していくときに、それにより重量やCO₂発生量やNO_x発生量やSO_x発生量がどのように改善されていくのかを一目で分かるようになる。

【0089】このようにして、設計支援プログラム47は、CADプログラム41から編集中の構成部品を指定して起動されると、その構成部品の重量やCO₂発生量やNO_x発生量やSO_x発生量を算出して、それを図15に示したようにLCA対話計算結果画面を使って表示したり、CAD設計により変化するそれらの値の変化の割合を算出して、それを図16に示したような検討結果比較グラフ画面を使って表示することで、環境負荷を考慮するCAD設計を支援していくように処理するのである。

【0090】ここで、図9及び図10の処理フローでは、CADプログラム41が構成部品の編集を終了すると、設計支援プログラム47は、作業メモリに保存した計算結果データをクリアしていく構成を採ったが、構成部品のIDとの対応をとりつつ、これを保存する構成を採って、その後、再びその構成部品の編集処理が行われるときに、前に求めた計算結果データも含めて、検討結果比較グラフ画面にグラフ表示していくように処理するという構成を採ることも可能である。

【0091】次に、装置評価プログラム48の実行する評価処理について説明する。

【0092】設計支援プログラム47が、CAD設計中の構成部品(装置を構成する部品)に対する環境負荷評価を行うことで、その設計を支援するのに対して、この装置評価プログラム48は、CAD設計された装置全体に対する環境負荷評価を行う。

【0093】図18ないし図22に、装置評価プログラム48の実行する処理フローの一実施例を図示する。次に、これらの処理フローに従って、CAD設計された装置に対して行う本発明の環境負荷評価処理について説明する。

【0094】装置評価プログラム48は、設計者などのユーザから起動されると、図18の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、ユーザと対話することで評価対象の装置を決定する。

【0095】続いて、ステップ2で、三次元モデルデータベース43から、その評価対象の装置のCAD情報を取得し、それに基づいて、図23に示すように、評価対象の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する。

【0096】ここで、このディスプレイ画面では、評価対象の装置としてノートパソコンが選択されたことを想定しており、このノートパソコンの三次元モデルを表示するにあたって、「ノートパソコン」が、子となる「液晶部」と「ヒンジ」と「本体」とを持ち、その「液晶部」が、子となる「液晶表示部」と「カバー」とを持ち、その「本体」が、子となる「キーボード」と「パッド」と「カバー」とを持つというように、評価対象の装置の部品構成についても表示する構成を採っている。

【0097】続いて、ステップ3で、ステップ2で取得したCAD情報で指定される材料を検索キーにして材料データベース44にアクセスすることで、評価対象の装置の持つ各構成部品の比重を取得する。続いて、ステップ4で、その取得した比重と、その取得したCAD情報で指定される各構成部品の体積とを乗算することで、各構成部品の重量を算出する。

【0098】続いて、ステップ5で、ステップ4で算出した重量の総和を求めることで、評価対象の装置の重量を算出するとともに、ステップ2で取得したCAD情報で指定される各構成部品の体積の総和を求めることで、評価対象の装置の体積を算出する。

【0099】続いて、ステップ6で、これから説明する分解時間算出処理(図19及び図20の処理フローに従って実行される)や、装置比較評価処理(図21の処理フローに従って実行される)や、装置環境情報表の作成処理(図22の処理フローに従って実行される)などの処理を行う。

【0100】次に、図19及び図20の処理フローに従って実行される分解時間算出処理について説明する。

【0101】装置評価プログラム48は、ユーザから分解時間算出処理の実行が指示されると、図19及び図20の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、分解時間算出に用いる分解時間算出用設定画面を表示する。

【0102】図24に、この分解時間算出用設定画面を図示する。この実施例に従う分解時間算出用設定画面は、装置構成ツリーの表示域と、その装置構成ツリーから選択された構成部品の名称/図番/材料の表示域と、その装置構成ツリーから選択された構成部品の締結方法の設定域と、装置表示モードの選択域と、部品プロパティ表示ボタン(図中に示すAボタン)と、比較評価出力

ボタン（図中に示すBボタン）を持っている。

【0103】続いて、ステップ2で、この分解時間算出用設定画面に対するユーザの処理要求を待つて、処理要求が発行されるときには、ステップ3に進んで、その処理要求が構成部品の選択であるのか否かを判断する。

【0104】すなわち、ユーザは、処理対象となる構成部品を選択するときには、装置構成ツリーに記述される構成部品名をクリック（その他に部品名を入力する方法も用意されている）してくるので、装置構成ツリーに記述される構成部品名をクリックされたのか否かを判断することで、構成部品の選択指示が発行されたのか否かを判断するのである。

【0105】このステップ3の判断処理により、処理対象となる構成部品の選択指示が発行されたことを判断するときには、ステップ4に進んで、ユーザの選択する構成部品を処理対象として設定して、その構成部品のCAD情報（三次元モデルデータベース43から読み込んだもの）が規定する締結方法を分解時間算出用設定画面に表示するとともに、その構成部品の名称／図番／材料を分解時間算出用設定画面に表示して、ステップ2に戻る。

【0106】一方、ステップ3で、ユーザの処理要求が構成部品の選択指示でないことを判断するときには、ステップ5に進んで、ユーザの処理要求が選択構成部品に対する締結方法の設定要求であるのか否かを判断して、選択構成部品に対する締結方法の設定要求であることを判断するときには、ステップ6に進んで、分解時間算出用設定画面に設けられる締結方法の設定域を介してユーザと対話することで、CAD情報では定義されていない締結方法を設定する。

【0107】図24に示した分解時間算出用設定画面では、構成部品の分解時間を決定することになる締結方法として、長いネジの本数、短いネジの本数、スナッフフィットやケールクランプやリベットの個所数、接着や溶着の個所数、スライドの方向数、特殊な工具を使用する必要があるのか否かというものを用意する構成を採っている。ステップ6では、これらの中で、CAD情報では定義されていない締結方法がある場合には、ユーザと対話することでそれらの値を設定するのである。

【0108】CAD情報では定義されていない締結方法の設定を完了すると、続いて、ステップ7で、その設定した締結方法の作業名を検索キーにして分解時間データベース46にアクセスすることで、その設定した締結方法の作業に要する分解時間を取得し、その分解時間とその設定した作業工数（本数や個所数）とを乗算して、それらを累積加算することで、選択された構成部品の分解に要する時間を算出して、ステップ2に戻る。

【0109】このようにして、ステップ3ないしステップ7の処理を繰り返していくことで、評価対象の装置の持つ各構成部品の分解時間を算出していくことになる。

このとき、図24に示すように、分解時間算出用設定画面に、評価対象の装置の持つ構成部品の数と、その内の締結方法設定済みの構成部品の数とを表示する構成を採っている。ユーザは、この表示を確認しながら、評価対象の装置の持つ全構成部品に対して締結方法を設定することで、分解時間を算出していくように処理することになる。

【0110】一方、ステップ5で、ユーザの処理要求が選択構成部品に対する締結方法の設定要求でないことを判断するときには、ステップ8に進んで、ユーザの処理要求が部品プロパティ表示ボタン（図24のAボタン）の操作による部品プロパティ表示要求であるのか否かを判断して、部品プロパティ表示要求であることを判断するときには、ステップ9に進んで、図25に示すような部品プロパティ画面を使って、選択構成部品のプロパティ（三次元モデルや表示色など）を表示して、ステップ2に戻る。

【0111】この部品プロパティ画面の表示により、ユーザは、選択構成部品の詳細な情報を知ることができるようになる。

【0112】一方、ステップ8で、ユーザの処理要求が部品プロパティ表示要求でないことを判断するときには、ステップ10（図20の処理フロー）に進んで、ユーザの処理要求が装置表示要求であるのか否かを判断して、装置表示要求であることを判断するときには、続くステップ11で、その装置表示要求がオリジナル色の表示モードであるのか否かを判断する。

【0113】図24に示すように、装置表示には、CADプログラム41が設定したオリジナルの色を使って評価対象の装置の三次元モデルを表示するモードと、同一材料を同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示するモードと、選択されている部品と同一材料の部品を同一色で表示するとともに、それ以外の材料の部品を別の同一色（同一色でないように設定することも可能である）で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示するモードとが用意されるので、このステップ11では、ユーザの要求する装置表示がオリジナル色の表示モードであるのか否かを判断するのである。

【0114】このステップ11の判断処理により、ユーザの要求する装置表示がオリジナル色の表示モードであることを判断するときには、ステップ12に進んで、CADプログラム41が設定したオリジナルの色を使って評価対象の装置の三次元モデルを表示して、ステップ2に戻る。

【0115】すなわち、図26に示すように、CADプログラム41が設定したオリジナルの色を使って評価対象の装置の三次元モデルを表示するのである。なお、この図は実際にはカラーで表示されるものである。

【0116】一方、ステップ11で、ユーザの要求する

装置表示がオリジナル色の表示モードでないことを判断するときには、ステップ13に進んで、ユーザの要求する装置表示が材料種別の表示モードであるのか否かを判断して、材料種別の表示モードであることを判断するときには、ステップ14に進んで、同一材料を同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示して、ステップ2に戻る。

【0117】すなわち、図27に示すように、同一材料を同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示するのである。なお、この図は実際にはカラーで表示されるものである。

【0118】一方、ステップ13で、ユーザの要求する装置表示が材料種別の表示モードでないことを判断するときには、ステップ15に進んで、選択されている部品と同一材料の部品を同一色で表示するとともに、それ以外の材料の部品を別の同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示して、ステップ2に戻る。

【0119】すなわち、図28に示すように、選択されている部品と同一材料の部品を同一色で表示するとともに、それ以外の材料の部品を別の同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示するのである。なお、この図は実際にはカラーで表示されるものである。

【0120】ここで、この図では、選択部品がビスであることを想定しており、これから、ビスと同一材料の部品を同一色で表示するとともに、それ以外の材料の部品を別の同一色で表示する例を示してある。このとき、選択部品と同一色で表示する部品が装置内部に存在するときには、それを覆い隠す部品を半透明色で表示するという構成を採っている。

【0121】このようにして、装置評価プログラム48は、分解時間算出用設定画面に設けられる装置表示モードの選択域を使って、ユーザからの指示を受け取ること、CADプログラム41が設定したオリジナルの色による表示以外に、同一材料を同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示したり、選択部品と同一材料の部品を同一色で表示するとともに、それ以外の材料の部品を別の同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示する処理を行うのである。

【0122】ここで、材料が未設定の部品がある場合には、その旨が分かる専用の色（表示モードで色を変えることも可能である）で、その部品を表示していくように処理している。また、選択部品が存在しない（部品が選択されていない）ときには、選択部品と同一材料の部品を同一色で表示するという表示モードのボタンは選択できないようになっている。

【0123】結局の所、装置の環境負荷を決定するものは材料である。これから、この機能が用意されているこ

とで、ユーザは、環境負荷の大きな材料で作られる構成部品がどのような個所に使用されているのかを知ることができるようになる。従って、これにより、どのように材料を変更していったらどの位環境負荷を低減できるようになるのかなどを知ることができるようになる。

【0124】一方、ステップ10（図20の処理フロー）で、ユーザの処理要求が装置表示要求でないことを判断するときには、ステップ16に進んで、ユーザの処理要求が比較評価出力ボタン（図24のBボタン）の操作による比較評価出力処理の実行要求であるのか否かを判断して、比較評価出力処理の実行要求であることを判断するときには、ステップ17に進んで、これから説明する比較評価処理を実行して処理を終了する。

【0125】一方、ステップ16で、ユーザの処理要求が比較評価出力処理の実行要求でないことを判断するとき、すなわち、ユーザの処理要求が処理の終了要求であることを判断するときには、そのまま処理を終了する。

【0126】次に、図19及び図20の処理フローのステップ17で実行する比較評価出力処理について説明する。

【0127】この比較評価出力処理は、比較評価出力ボタン（図24のBボタン）が操作されることで実行に入るものであり、この比較評価出力ボタンは、図19及び図20の処理フローのステップ3ないしステップ7の処理が繰り返されることで、評価対象の装置の持つ全ての構成部品の分解時間が算出されたときに、ユーザにより操作されることになる。

【0128】このようにして比較評価出力処理の実行要求が発行されると、装置評価プログラム48は、図21の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、図19及び図20の処理フローに従って算出した構成部品の分解時間の総和を算出することで、評価対象の装置の分解時間を算出する。

【0129】続いて、ステップ2で、図29に示すような比較評価画面を表示して、そこに、これまでの処理により求めた評価対象の装置の重量／体積／分解時間／部品数を表示する。なお、図29に示す比較評価画面では、比較する装置の重量／体積／分解時間／部品数についても表示してあるが、実際には、この時点では未だ表示されていない。

【0130】続いて、ステップ3で、比較評価画面を使ってユーザと対話することで、評価対象の装置と比較することになる装置（比較装置）を決定する。続いて、ステップ4で、三次元モデルデータベース43から、その比較装置の重量／体積／分解時間／部品数を取得する。

【0131】これまでの処理により求めた評価対象の装置の重量／体積／分解時間／部品数については、その装置と対応をとりつつ、三次元モデルデータベース43に格納されることになり、ステップ3で決定した比較装置についても、それが評価対象となったときに、重量／

体積／分解時間／部品数が三次元モデルデータベース43に格納されることになる。これから、このステップ4では、三次元モデルデータベース43にアクセスすることで、比較装置の重量／体積／分解時間／部品数を取得するのである。

【0132】続いて、ステップ5で、比較評価画面に、その取得した比較装置の重量／体積／分解時間／部品数を表示する。

【0133】このようにして、図29に示すように、比較評価画面に、評価対象の装置の重量／体積／分解時間／部品数と、比較装置の重量／体積／分解時間／部品数とが対比されつつ表示されることになる。

【0134】この比較評価画面を見ることで、ユーザは、例えば、新たに設計された装置がそれまでの装置より解体性が向上したのかとか、それまでの装置より軽量化が図れたのかとか、それまでの装置より小型化が図れたのかとか、それまでの装置よりシンプルな構造にできたのかということを目で評価できるようになる。

【0135】装置の解体性が向上し、軽量化が図られ、小型化が図られ、シンプルな構造となれば、廃棄物を少なくなるなど、それだけ装置の環境負荷も低減できたことを意味するので、この比較評価画面を使って、ユーザは、装置の環境負荷を簡単に評価できるようになる。

【0136】一方、装置評価プログラム48は、図示しないメニュー画面から、評価対象の装置の装置環境情報表の作成要求が発行されると、図22の処理フローに従って、図30に示すようなデータ構造を持つ装置環境情報表を作成して、それをディスプレイ画面に出力したり、プリントアウトする処理を行う。

【0137】すなわち、評価対象の装置の装置環境情報表の作成要求が発行されると、装置評価プログラム48は、図22の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、評価対象の装置の持つ各構成部品の材料を検索キーにして環境負荷データベース45にアクセスすることで、それらの各構成部品の示すCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率を取得する。

【0138】続いて、ステップ2で、評価対象の装置の持つ各構成部品の重量（図18の処理フローのステップ4で求めてある）と、ステップ1で取得したそれらの各構成部品のCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率とを乗算することで、各構成部品のCO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量を算出する。

【0139】続いて、ステップ3で、ステップ2で算出したCO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量の総和を算出することで、評価対象の装置のCO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量を算出する。

【0140】続いて、ステップ4で、ステップ2及びステップ3の算出結果に基づいて、図30に示すような評価対象の装置の装置環境情報表を作成して、それを出力する。

【0141】このようにして作成される装置環境情報表は、図30に示すように、評価対象の装置を製造するときに発生するCO₂量／NO_x量／SO_x量を記録するとともに、評価対象の装置の持つ各構成部品毎に、それらの構成部品を製造するときに発生するCO₂量／NO_x量／SO_x量を記録している。これから、ユーザは、これを見ることで、どの構成部品がCO₂を多く発生するとか、どの構成部品がNO_xを多く発生するとか、どの構成部品がSO_xを多く発生するとかいった詳細な情報を得ることができるようになる。

【0142】この装置環境情報表では示さなかったが、装置評価プログラム48は、各構成部品をリサイクルするときに発生するCO₂量／NO_x量／SO_x量を求めて、それを装置環境情報表に記録する構成を採ることも可能である。この構成を実現する場合には、環境負荷データベース45が、各材料をリサイクルするときに発生する単位重量当たりのCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率を管理する必要がある。

【0143】以上に説明したように、装置評価プログラム48は、評価対象の装置の環境負荷となるCO₂発生量／NO_x発生量／SO_x発生量を求めて、それを出力していく構成を採るのであるが、更に、環境に与える影響を評価するために、評価対象の装置のリサイクル可能率を求めて、それを出力していく機能を有している。

【0144】図31に、このリサイクル可能率を求めるために装置評価プログラム48が実行する処理フローの一実施例を図示する。次に、この処理フローに従って、評価対象の装置のリサイクル可能率を求める処理について説明する。

【0145】ここで、装置評価プログラム48が評価対象の装置のリサイクル可能率を求める構成を採る場合には、材料データベース44は、図32に示すように、CADプログラム41により割り付けられる材料と、それが持つ比重との対応関係を管理することに加えて、その材料がリサイクル可能であるのか否かについても管理する構成を採ることになる。

【0146】装置評価プログラム48は、ユーザから評価対象の装置のリサイクル可能率の算出要求があると、図31の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、ユーザと対話することで評価対象の装置を決定する。続いて、ステップ2で、三次元モデルデータベース43から、その評価対象の装置のCAD情報を取得し、それに基づいて、図23に示したように、評価対象の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する。

【0147】続いて、ステップ3で、ステップ2で取得したCAD情報で指定される材料を検索キーにして材料データベース44にアクセスすることで、評価対象の装置の持つ各構成部品の比重を取得するとともに、各構成部品のリサイクル可否情報を取得する。

【0148】続いて、ステップ4で、図33に示すよう

に、その取得したリサイクル可否情報を構成部品と対応をとりつつディスプレイ画面に表示し、ユーザと対話することで、必要に応じてリサイクル可の情報をリサイクル否に変更することで、評価対象の装置の持つ各構成部品のリサイクル可否を決定する。

【0149】すなわち、リサイクル可能であるのか否かは、原則として材料により決定されるものではあるが、材料に塗装を施したり、強度を増すために材料に添加物を加えることがあり、このような場合には、リサイクル可能な材料であってもリサイクル不可能となることが起こる。一方、CADプログラム41は、評価対象の装置の持つ構成部品に対して、原則的な材料を割り付けるだけの処理を行うことが多い。

【0150】そこで、装置評価プログラム48は、材料データベース44に管理されるリサイクル可否情報をそのまま使うのではなくて、ユーザと対話することで、最終的なリサイクルの可否を決定していくように処理しているのである。

【0151】続いて、ステップ5で、ステップ3で取得した各構成部品の比重と、ステップ2で取得したCAD情報で指定される各構成部品の体積とを乗算することで、各構成部品の重量を算出して、リサイクル可と決定された構成部品の重量の総和を算出するとともに、リサイクル否と決定された構成部品の重量の総和を算出する。

【0152】続いて、ステップ6で、その算出したリサイクル可と決定された構成部品の重量の総和と、その算出したリサイクル否と決定された構成部品の重量の総和とから、リサイクル可能率＝（リサイクル可の重量）／（構成部品の総重量）の算出式に従って、評価対象の装置のリサイクル可能率を算出して、それを出力する。

【0153】このようにして、装置評価プログラム48は、環境に与える影響を評価するために、評価対象の装置のリサイクル可能率を求めて、それを出力していくように処理している。このとき、上述した装置環境情報表にリサイクル可能率の記録域を設ける構成を採って、そこにリサイクル可能率を出力していくようにしてもよい。

【0154】このリサイクル可能率を算出する構成を採るときにあっても、装置評価プログラム48は、CADプログラム41が設定したオリジナルの色を使って評価対象の装置選択の三次元モデルを表示するモードと、同一材料を同一色で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示するモードと、選択されている部品と同一材料の部品を同一色で表示するとともに、それ以外の材料の部品を別の同一色（同一色でないように設定することも可能である）で表示するという形態でもって評価対象の装置の三次元モデルを表示するモードとを用意して、それらの表示モードに従って評価対象の装置の三次元モデルを表示する機能を有している。

【0155】結局の所、装置のリサイクル可能率を決定するものは材料である。これから、この機能が用意されていることで、ユーザは、リサイクル可能な材料で作られる構成部品がどのような個所に使用されているのかを知ることができるようになる。従って、これにより、どのように材料を変更していったらどの位リサイクル可能率を上げることができるようになるのかなどを知ることができるようになる。

【0156】そして、このリサイクル可能率を算出する構成を採るときにあっても、装置評価プログラム48は、上述した分解時間算出処理（図19及び図20の処理フローで実行する処理）や、装置比較評価処理（図21の処理フローで実行する処理）を実行する機能を有している。

【0157】この機能が用意されることで、例えば、新たに設計された装置がそれまでの装置より解体性が向上したのかとか、それまでの装置より軽量化が図れたのかとか、それまでの装置より小型化が図れたのかとか、それまでの装置よりシンプルな構造にできたのかということを目で評価できるようになる。

【0158】装置を設計すると、メーカは、通常の場合、装置の設計報告書を作成する。そこで、装置評価プログラム48は、上述の処理で求めた装置のCO₂発生量やNO_x発生量やSO_x発生量やリサイクル可能率を記録する報告書を作成する機能を有している。

【0159】図示実施例に従って本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、実施例では、説明の便宜上、本発明の設計支援装置を実現することになる設計支援プログラム47と、本発明の装置評価装置を実現することになる装置評価プログラム48とを同一の情報処理装置40に展開する構成を採ったが、同一の情報処理装置に展開する必要はない。

【0160】また、実施例では、環境負荷データベース45が、単位重量当たりのCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率を管理する構成を採ったが、単位体積当たりのCO₂発生率／NO_x発生率／SO_x発生率を管理する構成を採ることも可能である。

【0161】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の設計支援装置では、CADシステムから設計部品を指定して環境評価依頼が発行されると、その処理要求の設計部品の環境負荷を自動算出して、それをCAD編集画面などに表示する構成を採ることから、設計者は、CADシステムを使って設計部品を設計していくときに、その環境負荷を知ることができるようになることで、環境負荷の小さな装置を設計できるようになる。

【0162】そして、設計者により同一の設計部品の形状や材料などが変更されていくときに、その設計変更により変化する環境負荷の比率値を計算して、それをCAD編集画面などにグラフ表示する構成を採ることから、

設計者は、CADシステムを使って設計部品を設計していくときに、どのようにしたらどの位環境負荷を低減できるようになるかを知ることができるようになることで、環境負荷の小さな装置を設計できるようになる。

【0163】また、本発明の装置評価装置では、ユーザからCADシステムにより設計された装置を指定して環境評価依頼が発行されると、CADシステムにより作成されたその処理要求の装置のCAD設計情報を入手し、それに従って、その処理要求の装置の環境負荷を自動算出して、それを出力する構成を採ることから、ユーザは、ただ単に評価依頼を発行するだけで、CADシステムにより設計された装置の環境負荷を知ることができるようになる。

【0164】そして、このとき、同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示したり、指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する構成を採ることから、ユーザは、大きな環境負荷の材料で作られる構成部品がどのような個所に使用されているのかを知ることができるようになり、これにより、どのように材料を変更していったらどの位環境負荷を低減できるようになるかなどを知ることができることで、環境負荷の小さな装置を実現できるようになる。

【0165】そして、このとき、材料を変更することなどにより生ずる分解時間を見積もって、それを対比出力する構成を採ることから、ユーザは、分解時間を考慮しつつ、材料の変更などを検討できるようになる。

【0166】また、本発明の装置評価装置では、ユーザからCADシステムにより設計された装置を指定してリサイクル可能率の評価依頼が発行されると、CADシステムにより作成されたその処理要求の装置のCAD設計情報を入手し、それに従って、その処理要求の装置のリサイクル可能率を自動算出して、それを出力する構成を採ることから、ユーザは、ただ単に評価依頼を発行するだけで、CADシステムにより設計された装置のリサイクル可能率を知ることができるようになる。

【0167】そして、このとき、同一材料を同一色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示したり、指定される構成部品と同一材料の構成部品を、指定される構成部品と同一色で表示するとともに、それ以外の構成部品を別の色で表示しつつ、処理要求の装置の三次元モデルをディスプレイ画面に表示する構成を採ることから、ユーザは、リサイクル可能な材料で作られる構成部品がどのような個所に使用されているのかを知ることができるようになり、これにより、どのように材料を変更していったらどの位リサイクル可能率を上げることができるようになるかなどを知ることができることで、リサイクル可能率の大きな装置を実現

できるようになる。

【0168】そして、このとき、材料を変更することなどにより生ずる分解時間を見積もって、それを対比出力する構成を採ることから、ユーザは、分解時間を考慮しつつ、材料の変更などを検討できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理構成図である。

【図2】本発明の原理構成図である。

【図3】本発明の一実施例である。

【図4】材料データベースの説明図である。

【図5】環境負荷データベースの説明図である。

【図6】分解時間データベースの説明図である。

【図7】CADプログラムの処理フローである。

【図8】CADプログラムの処理フローである。

【図9】設計支援プログラムの処理フローである。

【図10】設計支援プログラムの処理フローである。

【図11】設計支援プログラムの処理フローである。

【図12】CAD編集画面の説明図である。

【図13】CAD編集画面の説明図である。

【図14】LCA対話計算結果画面の説明図である。

【図15】LCA対話計算結果画面の説明図である。

【図16】検討比較結果グラフ画面の説明図である。

【図17】CAD編集画面の説明図である。

【図18】装置評価プログラムの処理フローである。

【図19】装置評価プログラムの処理フローである。

【図20】装置評価プログラムの処理フローである。

【図21】装置評価プログラムの処理フローである。

【図22】装置評価プログラムの処理フローである。

【図23】物体表示画面の説明図である。

【図24】分解時間算出用設定画面の説明図である。

【図25】部品プロパティ画面の説明図である。

【図26】装置の三次元モデルの表示処理の説明図である。

【図27】装置の三次元モデルの表示処理の説明図である。

【図28】装置の三次元モデルの表示処理の説明図である。

【図29】比較評価画面の説明図である。

【図30】装置環境情報表の説明図である。

【図31】装置評価プログラムの処理フローである。

【図32】材料データベースの説明図である。

【図33】リサイクル可否設定画面の説明図である。

【符号の説明】

- 1 設計支援装置
- 2 装置評価装置
- 3 端末
- 10 CAD手段
- 11 三次元モデルデータベース
- 12 データベース
- 13 特定手段

- 14 取得手段
- 15 算出手段
- 16 出力手段
- 17 計算手段
- 18 第2の出力手段
- 20 CAD手段
- 21 三次元モデルデータベース
- 22 データベース
- 23 入手手段

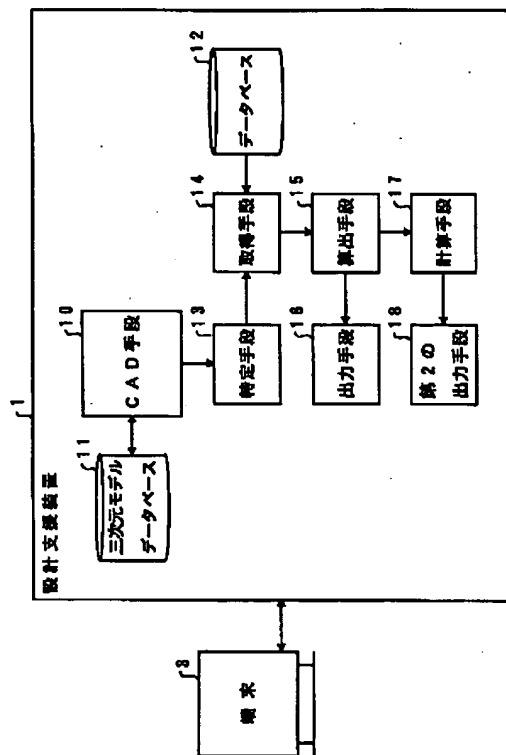
- 24 特定手段
- 25 取得手段
- 26 算出手段
- 27 出力手段
- 28 表示手段
- 29 見積手段
- 30 設定手段
- 31 第2の出力手段

【図1】

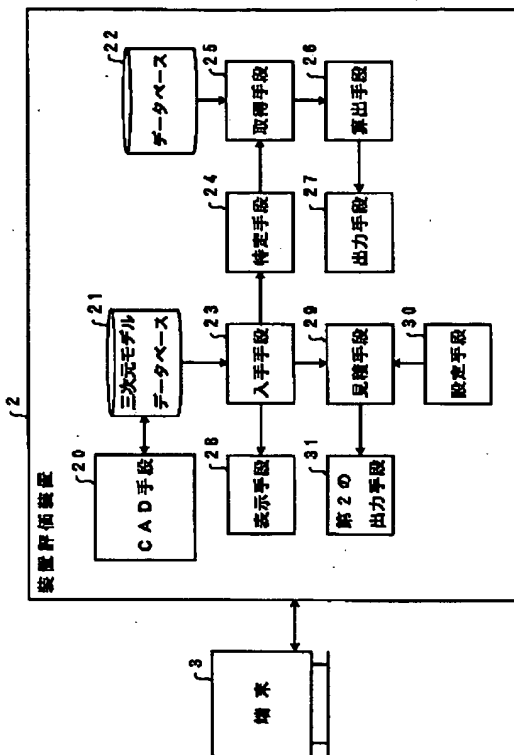
【図2】

本発明の原理構成図

本発明の原理構成図



【図4】



【図5】

材料データベースの説明図

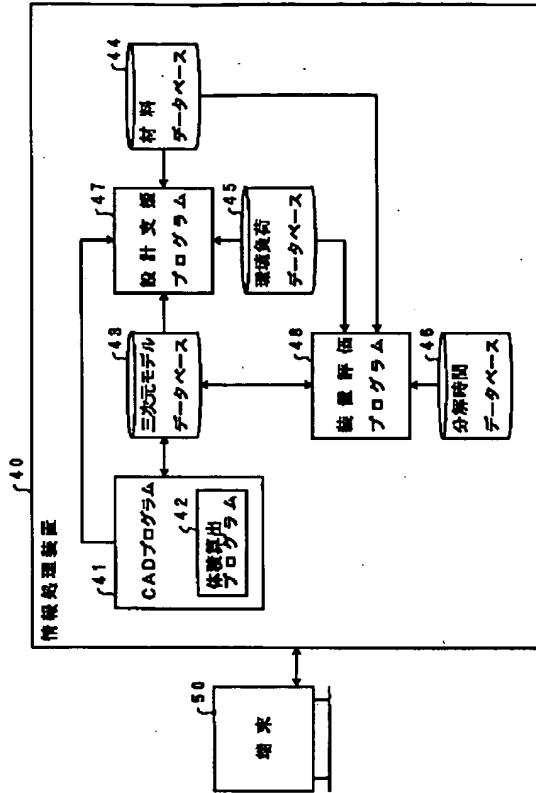
環境負荷データベースの説明図

材料名	比重 (Kg/mm ³)
ABS	1.05E-06
POM	1.59E-06
PC	1.20E-06
NI	8.85E-06
SUS301	7.90E-06
.	.
.	.

材料名	CO ₂ (Kg/Kg)	NO _x (Kg/Kg)	SO _x (Kg/Kg)
ABS	2.306	0.003547692	0.003074667
POM	3.978	0.00612	0.005304
PC	5.082	0.007818462	0.006776
NI	2.713	0.004173848	0.003617333
SUS301	3.273	0.005025385	0.004364
.	.	.	.
.	.	.	.

【図3】

本発明の一実施例



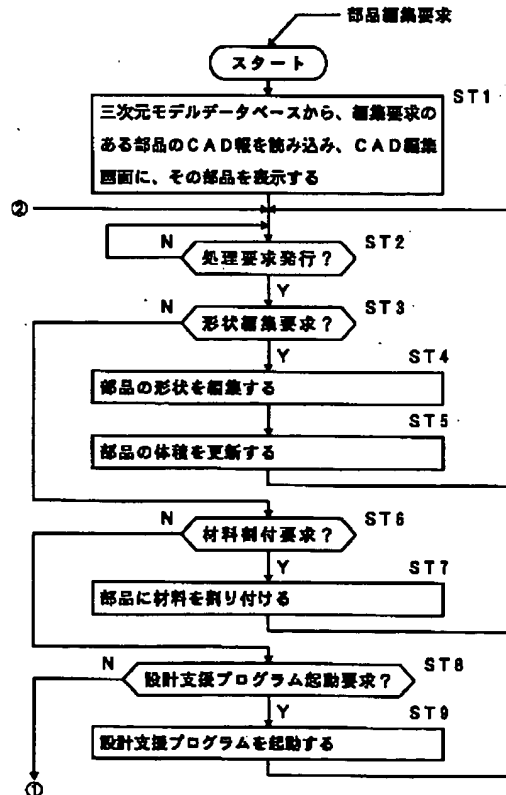
【図6】

分解時間データベースの説明図

作業名	分解時間
ネジ (長さ ≥ 5 mm)	18秒
ネジ (長さ < 5 mm)	5秒
スナップフィット ケーブルクラシ リベット	10秒
接着・溶着	60秒
スライド	3秒
・	・
・	・
・	・
・	・
・	・

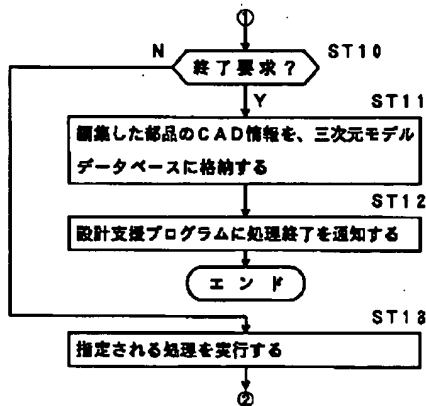
【図7】

CADプログラムの処理フロー



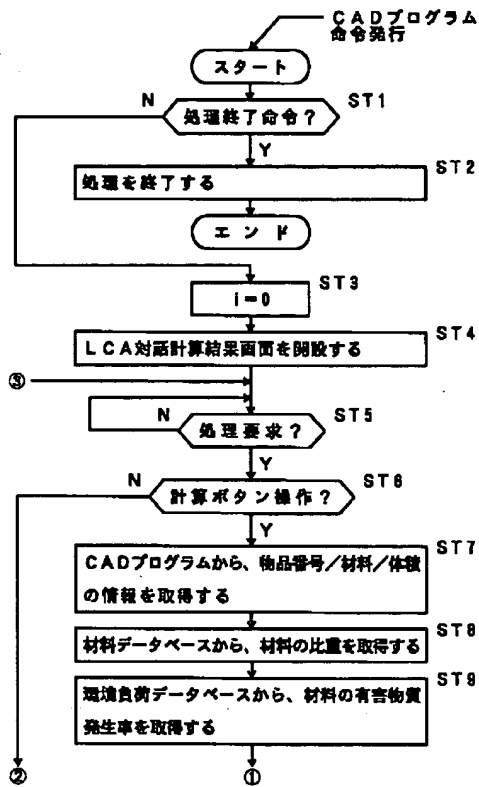
【図8】

CADプログラムの処理フロー



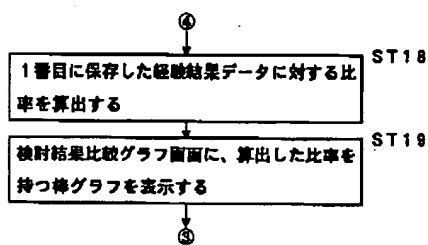
【図9】

設計支援プログラムの処理フロー



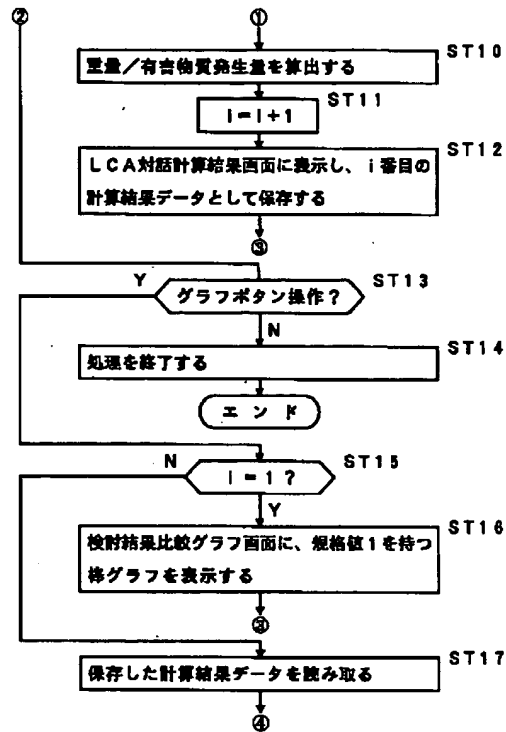
【図11】

設計支援プログラムの処理フロー



【図10】

設計支援プログラムの処理フロー



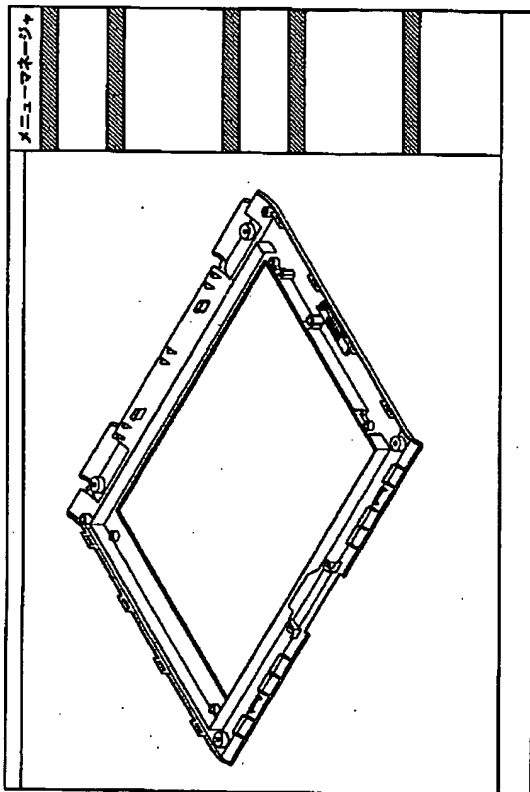
【図15】

LCA対話計算結果画面の説明図

LCA対話計算結果	
物品番号	ca12345-y074
検討No	03
体積	20042.16 mm ³
重量	0.04235 Kg
CO ₂ 発生量	0.16847 Kg
NO _x 発生量	0.00130 Kg
SO _x 発生量	0.00022 Kg
<div>計算</div> <div>グラフ</div>	

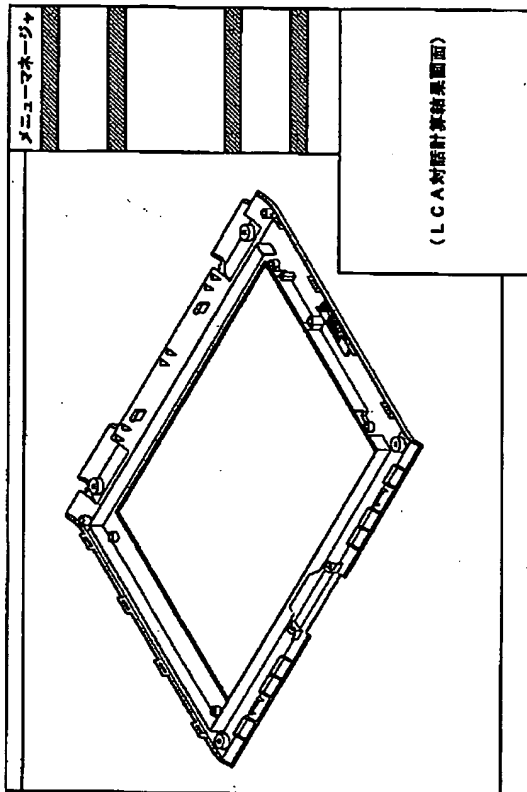
【図12】

C A D 編集画面の説明図



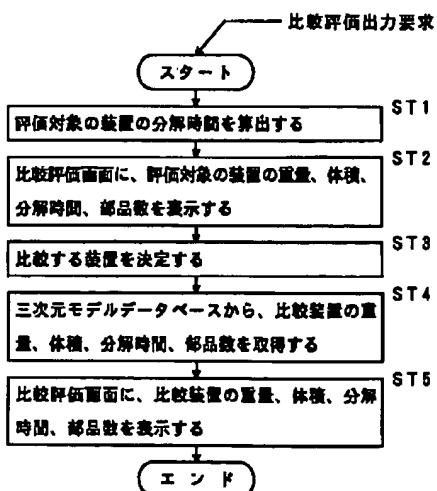
【図13】

C A D 編集画面の説明図



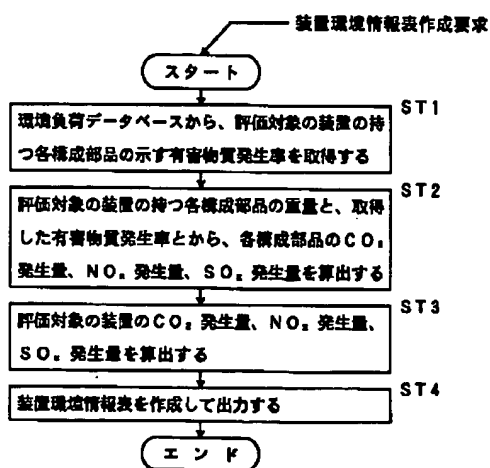
【図21】

装置評価プログラムの処理フロー



【図22】

装置評価プログラムの処理フロー



【図14】

LCA対応計算結果画面の説明図

LCA対応計算結果

物品番号

検討No.

体積 mm³

重量 Kg

CO₂発生量 Kg

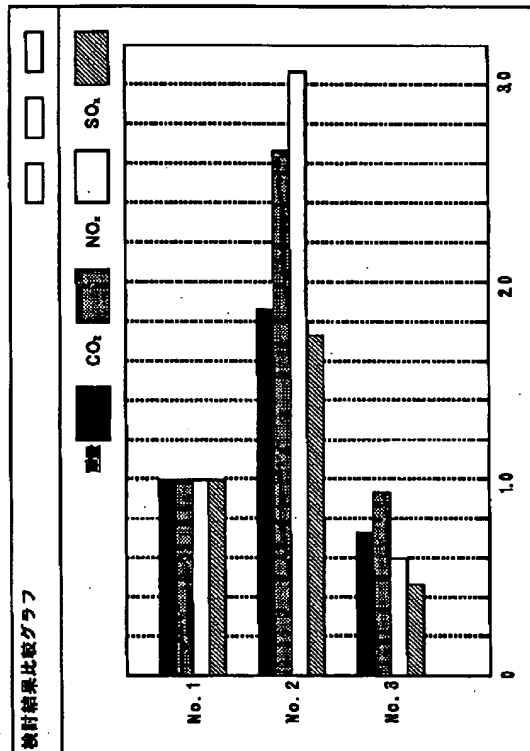
NO_x発生量 Kg

SO_x発生量 Kg

計算 グラフ

【図16】

検討結果比較グラフ画面の説明図



【図25】

部品プロパティ画面の説明図

部品プロパティ

アセンブリ名

半透明 ☐ 有効

色 変更

輝度

座標 ☐ ローカル座標 ☐ 重心座標

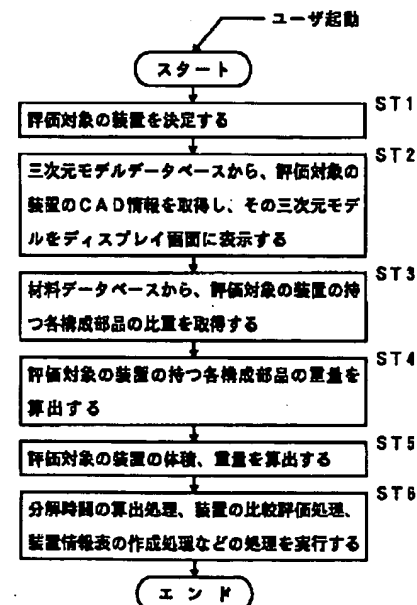
(部品表示域)

初期姿勢 ☐ 非表示 ☐ 干渉チェック含めない

OK キャンセル ヘルプ

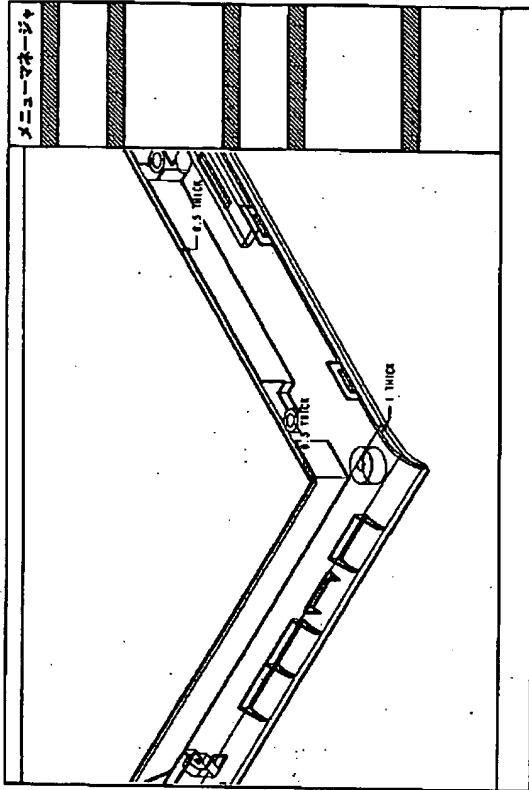
【図18】

装置評価プログラムの処理フロー



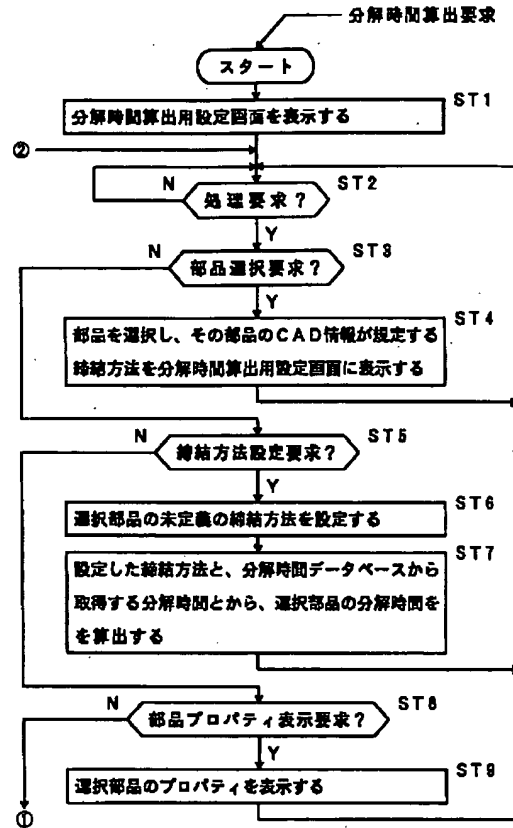
【図17】

CAD編集画面の説明図



【図19】

装置評価プログラムの処理フロー



【図32】

材料データベースの説明図

材料名	比重 (Kg/mm³)	リサイクル可否
xxx	xxxxxxxx	可
xxx	xxxxxxxx	否
.	.	.
.	.	.
.	.	.

【図33】

リサイクル可否設定画面の説明図

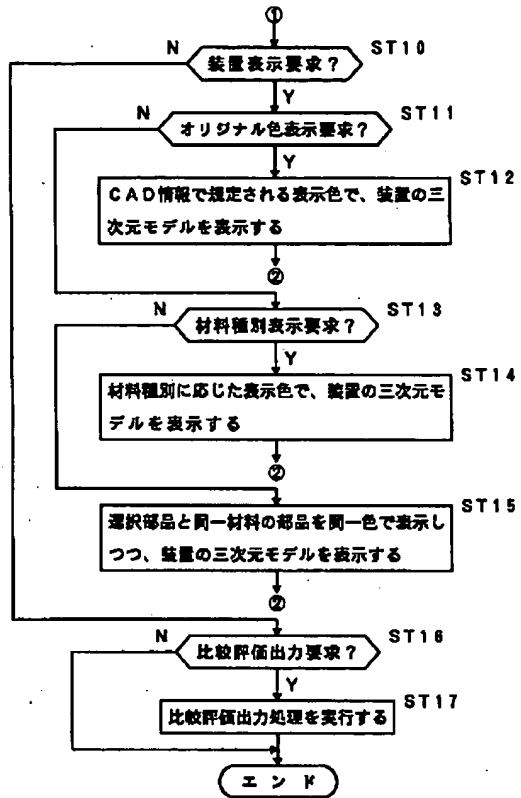
リサイクル可否

装置名

	部品名	材料	リサイクル可否	変更有無	▲
1	aaaa	bbb	可		
2	cccc	ddd	否	変更	
3	eeee	fff	否		
4	gggg	hhh	否		
5	iiii	jjj	可		
6	kkkk	lll	可		
7	mmmm	nnn	否	変更	▼

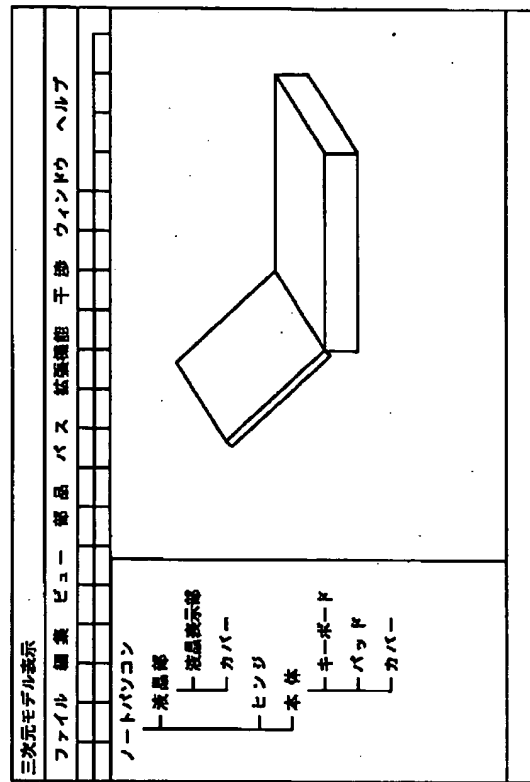
【図20】

装置評価プログラムの処理フロー



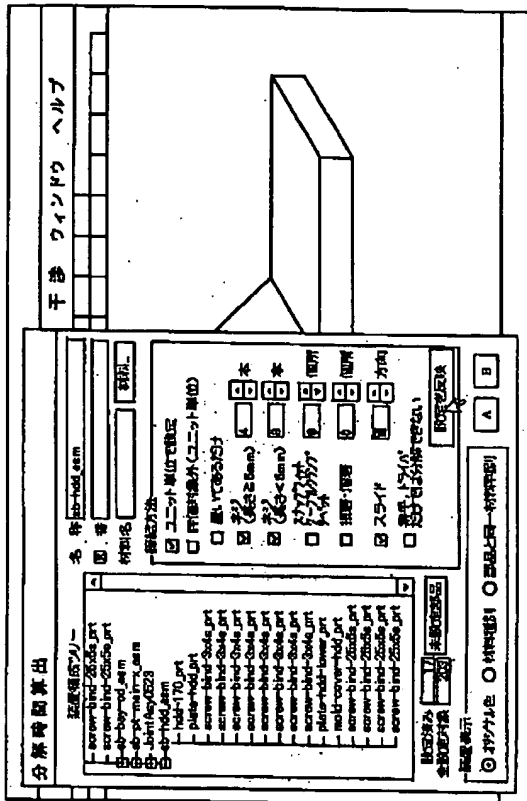
【図23】

物体表示画面の説明図



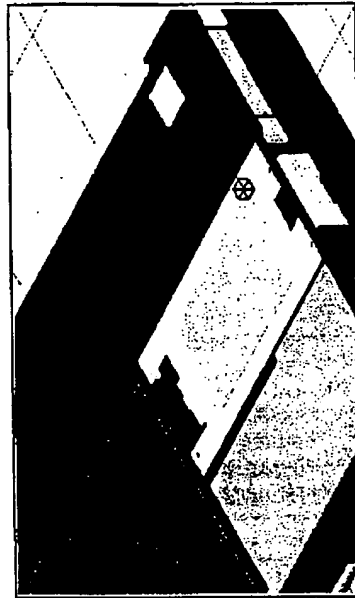
【図24】

分解時間算出用設定画面の説明図



【図26】

装置の三次元モデルの表示処理の説明図



【図27】

装置の三次元モデルの表示処理の説明図



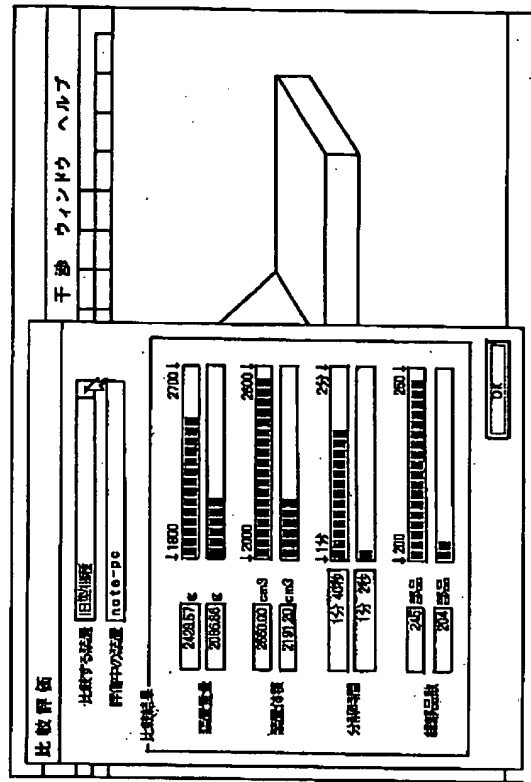
【図28】

設置の三次元モデルの表示処理の説明図



【図29】

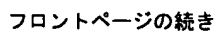
比較平面図面画の説明図



装置環境情報表の説明図

【图 3 1】

装置評価プログラムの処理フロー



(72) 發明者 島 達郎

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72) 發明者 天間 司

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5B046 GA01 HA04 JA01 KA05